HEMOLUNG® RAS

Schulungs-Arbeitsbuch



REF 80401
HL-PL-0059_RB

Pioneered by ALUNG®

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung

Das Hemolung Respiratory Assist System (RAS) ist ein integriertes Gasaustauschsystem für den Einmalgebrauch, das für eine partielle, extrakorporale Atmungsunterstützung konzipiert wurde. Dem durch das Hemolung RAS zirkulierenden Blut wird Sauerstoff zugeführt und Kohlendioxid entzogen. Die Verwendungsdauer dieses Geräts wurde für bis zu sieben Tage validiert.

Als Benutzer des Systems sind eingehend geschulte medizinische Betreuer mit Erfahrung in einer Krankenhausumgebung mit Intensivstation vorgesehen; dazu gehören auch staatlich geprüftes Pflegepersonal und Ärzte.

Das Schulungs-Arbeitsbuch für das Hemolung RAS enthält Auszüge aus der Bedienungsanleitung.

Das Arbeitsbuch ist ein Hilfsmittel für die Schulung und enthält keine Sicherheitsinformationen und Warnhinweise. Es ist zum schnellen Nachschlagen gedacht und versteht sich nicht als Ersatz für die klinische Schulung am Hemolung RAS. Das Arbeitsbuch erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Im Zweifelsfall ist die Bedienungsanleitung rechtlich bindend.

2 Funktionsprinzip

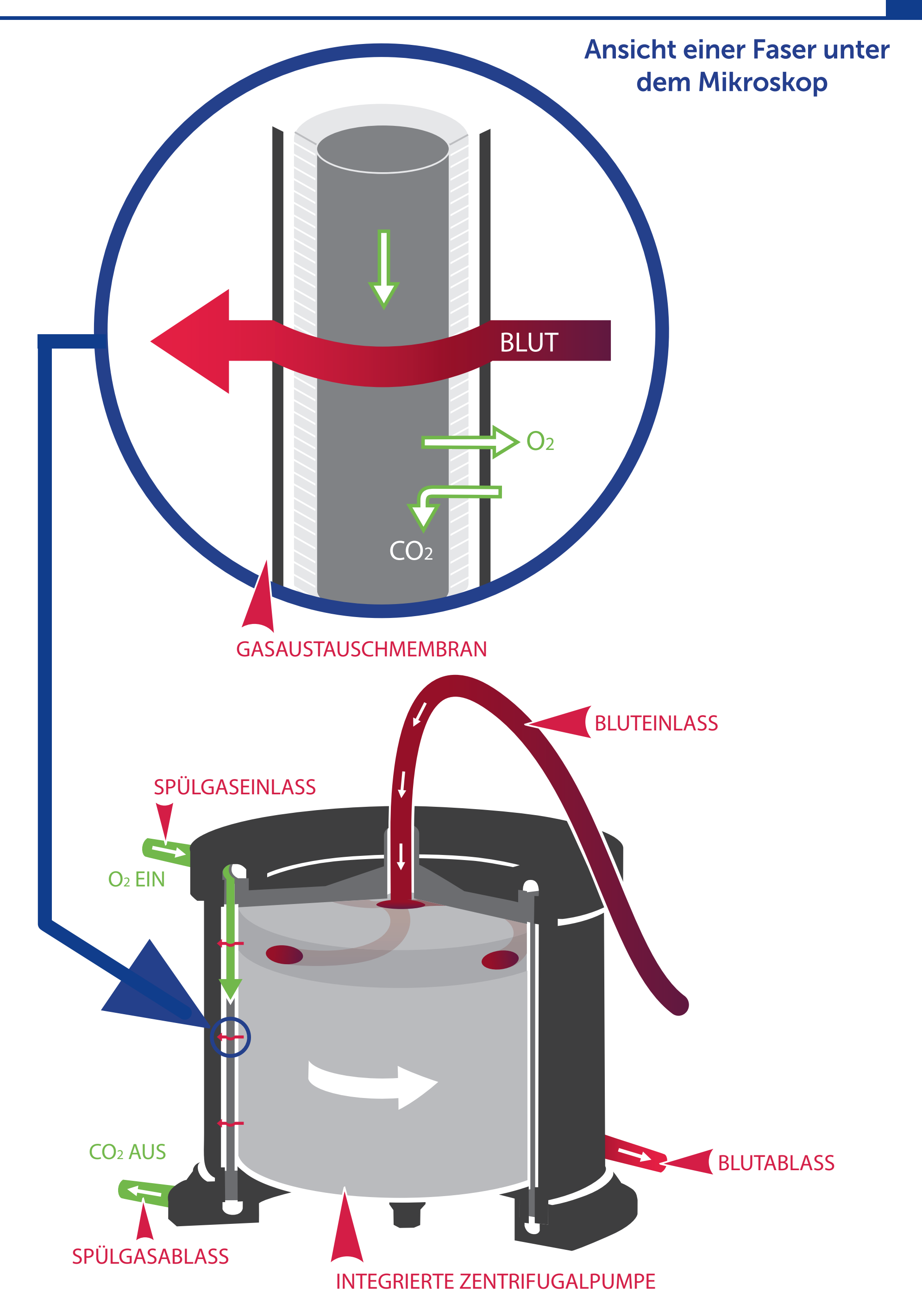
Das Hemolung RAS ist ein integriertes Gasaustauschsystem für den Einmalgebrauch, das eine partielle, extrakorporale Atmungsunterstützung bereitstellt, indem ein von der Lunge unabhängiger Gasaustausch stattfindet. Dem durch das System zirkulierenden Blut wird Sauerstoff zugeführt und Kohlendioxid entzogen. Dadurch wird die Lunge des Patienten entlastet, sodass sie heilen und sich erholen kann.

Die Steuerung der CO_2-Reduktion hängt von drei grundlegenden Faktoren ab. Diese sind:

- pCO_2-Wert des Patienten
- Spülgasflussrate
- Blutflussrate (bestimmt durch die Drehzahl des Motors)

Die CO_2-Reduktion wird dadurch erreicht, dass das ausgewählte Spülgas (Sauerstoff oder Raumluft) durch die Mitte der hohlen Fasern in der Kartusche gespült wird, während Blut um die Außenseite der Fasern zirkuliert. Der Spülgasfluss wird durch die programmierte Spülgasflussrate und die Blutflussrate durch die Pumpengeschwindigkeit bestimmt.

Aufgrund des Unterschieds in der CO_2-Konzentration zwischen dem Patientenblut (hoch) und dem Spülgas (niedrig) diffundiert CO_2 aus dem Blut durch die Membran in das Spülgas. Anschließend wird das CO_2 aus der Hemolung-Kartusche ausgestoßen.


Ansicht einer Faser unter dem Mikroskop
BLUT
O2
CO2
GASAUSTAUSCHMEMBRAN
BLUTEINLASS
SPÜLGASEINLASS
O2 EIN
CO2 AUS
BLUTABLASS
SPÜLGASABLASS
INTEGRIERTE ZENTRIFUGALPUMPE

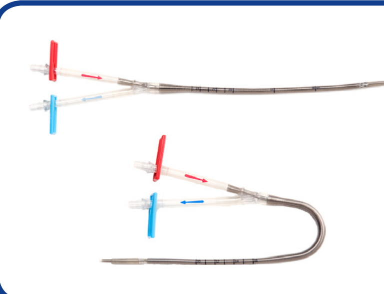
3 Komponenten des Hemolung RAS

Das Hemolung RAS besteht aus 3 Hauptkomponenten.



Hemolung-Kartusche

- Membran-Oxygenator mit integrierter Zentrifugalpumpe



Hemolung-Katheter

- Venenkatheter mit Doppellumen, 15,5 Fr, mit Zubehör für die Einführung, perkutaner Venenzugang mit einer Punktion, erhältlich in Femoralis- (26 cm) und Jugularis-Ausführung (17 cm)



Hemolung-Gerät

- Zur Steuerung der Drehzahl der Kartuschenpumpe und des Gasflusses und gleichzeitiger Überwachung der CO_2-Reduktion und des Blutflusses in Echtzeit sowie Erkennung von Luftblasen und anderen Alarmen im Betrieb
- Infusionspumpe: Kontinuierliche Infusion von Kochsalzlösung zur Vermeidung von Lagerschäden



Vor Gebrauch stets das Verfallsdatum überprüfen. Einwegartikel mit abgelaufenem Verfallsdatum dürfen nicht verwendet werden.



Weitere Einzelheiten gehen aus Abschnitt 2 in der Bedienungsanleitung hervor.

Kartusche

Bluteinlass (BLAU)

Spülgas-
einlass

Dichtungs-
spülanschluss
mit Rück-
schlagventil

Spülgasablass

Blutablass (ROT)

Katheter

Mandrin

Infusionslumen (ROT)

Drainagelumen (BLAU)

Drainageanschluss

Infusions-
anschluss

Infusionslumen (ROT)

Drainagelumen (BLAU)

Drainage-
anschluss

Infusions-
anschluss

Inhalt des Hemolung-Kartuschensets

Ref.	Produktbeschreibung
10000	**Hemolung-Kartuschenset** Enthält alle zur Einleitung der Therapie verwendeten Folgegeräte
10001	**Hemolung-Kartusche** Membran-Oxygenator mit integrierter Zentrifugalpumpe
10100	**Hemolung-Zubehörset** Enthält die nachfolgenden Geräte zur Einleitung oder zum Anhalten der Therapie: **Hemolung-Retransfusionsset** **Natronkalksäule** **Infusionsbestecke** **Vaseline**
10201	**Hemolung-Schlauchset „VOM PATIENTEN“ (blau)** Leitet venöses Blut zur Hemolung-Kartusche zwecks CO_2-Reduktion und Sauerstoffzufuhr
10202	**Hemolung-Schlauchset „ZUM PATIENTEN“ (rot)** Führt Blut nach dem Gasaustausch in den Patienten zurück
10203	**Spülgasschlauchset** Leitet Spülgas in die und aus der Hemolung-Kartusche
10300	**(7) 1500-ml-Vakuumbehälter** Nimmt Kondensat vom Spülgas auf

Inhalt des Hemolung-Kathetersets

Ref.	Produktbeschreibung
30000	**Hemolung-Femoralis-Katheterset, 15,5 Fr** (1) Femoralis-Katheter mit Mandrin, 15,5 Fr (1) Hemolung-Einführset (2) Grip-Lok™ Universalkatheterbefestigungen, breit, selbstklebend
30100	**Hemolung-Jugularis-Katheterset, 15,5 Fr** (1) Jugularis-Katheter mit Mandrin, 15,5 Fr (1) Hemolung-Einführset (2) Grip-Lok™ Universalkatheterbefestigungen, breit, selbstklebend

Inhalt des Hemolung-Einführsets

Ref.	Produktbeschreibung
30400	**Hemolung-Kathetereinführset, 15,5 Fr** (1) Dilatator, 6 Fr (1) Dilatator, 9 Fr (1) Dilatator, 12 Fr (1) Dilatator, 14 Fr (1) Dilatator, 16 Fr (1) 10-ml-Spritze (1) Skalpell Nr. 11 (1) Einführnadel, 18 G x 7 cm (2,75 in) (1) Führungsdraht mit Ausrichter und J-förmiger Spitze, 0,97 mm (0,038 in) x 100 cm

Gerät

Blutflusssensor

Blasendetektor

Magnet-antrieb

Diagnostik-anschluss

Natronkalksäule

Anzeige-anschluss

Entlüftungsklemme

Bügel für Vakuum-behälter

Netzschalter des Geräts

Wechsel-stromein-gang

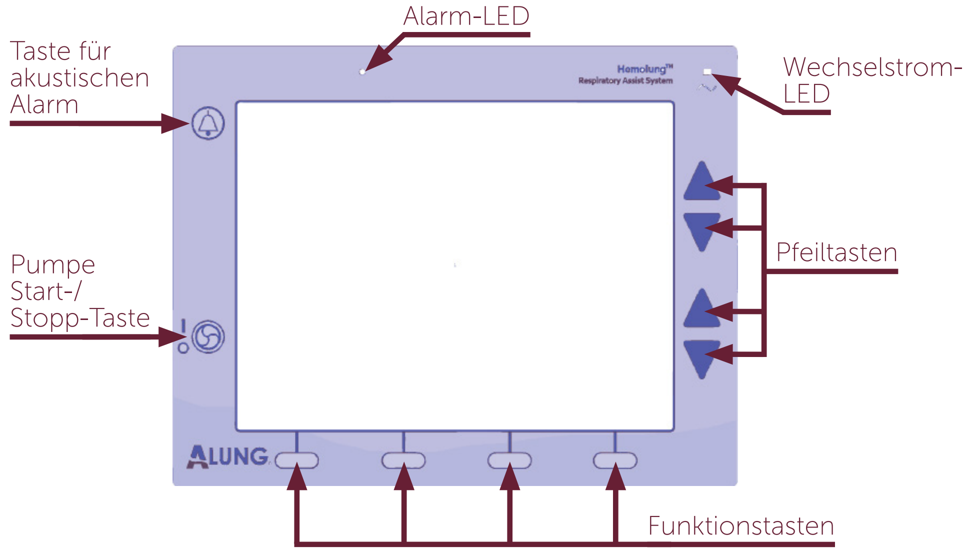
O_2-Einlass-anschluss

Vakuumbehälter-anschluss

Erdungs-anschluss

Spülgasanschluss zu Hemolung-Kartusche

Anzeige des Hemolung-Geräts



Benutzeroberfläche

Bereich für Anzeigesymbole

Alarmmeldungs- und Therapie-modusbereich

Hauptbereich

Navigationsbereich

Therapie

CO_2-Reduktion

90

ml/min

Dauer (Std)

10.0 l/min

SPÜLGASFLUSS

Blutfluss

450

ml/min

1300 RPM

GESCHWINDIGKEIT

Hilfe anzeigen | Trend | Alarm rücksetzen | Untermenü

Schnittstelle für Therapiemodus

Trendgraphik für CO_2-Reduktionsrate

Gemessene Spülgasflussrate

Gewünschte/eingestellte Spülgas-flussrate

Gemes-sene CO_2-Reduk-tionsrate

Gemessene Pumpen-geschwin-digkeit

Gemes-sene Blutfluss-rate

Trendgraphik für Blutfluss

Gewünschte/eingestellte Pumpengeschwindigkeit

4 Vorbereitung des Hemolung RAS

Die Vorbereitung des Hemolung RAS umfasst 4 Hauptschritte:

Teil 1 Füllen des Kreislaufs
Teil 2 Kathetereinführung
Teil 3 Anschließen des Schlauchs am Katheter
Teil 4 Starten der Blutpumpe

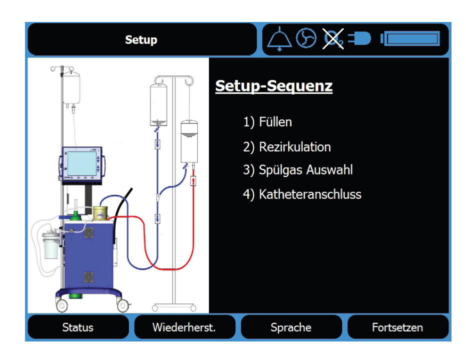


Zur Vorbereitung des Kreislaufs sind die folgenden Materialien erforderlich:

- Eine Flasche bzw. ein Beutel Fülllösung, 500 ml oder 1000 ml. Als Fülllösung wird 0,9-%iges NaCl (physiologische Kochsalzlösung) mit 1 E/ml Heparinzusatz empfohlen.
- Eine Flasche bzw. ein Beutel physiologische Kochsalzlösung für die Dichtungsspülung, 500 ml oder 1000 ml.

Start

Das Gerät an eine Netzsteckdose anschließen und mit dem Netzschalter an der Rückseite einschalten.
Während des Selbsttests beim Einschalten sind Geräusche von der Vakuumpumpe und dem Kartuschenmotor normal, da diese Teile ebenfalls getestet werden.
Nach dem erfolgreichen Abschluss erscheint die Setup-Bildschirmanzeige.

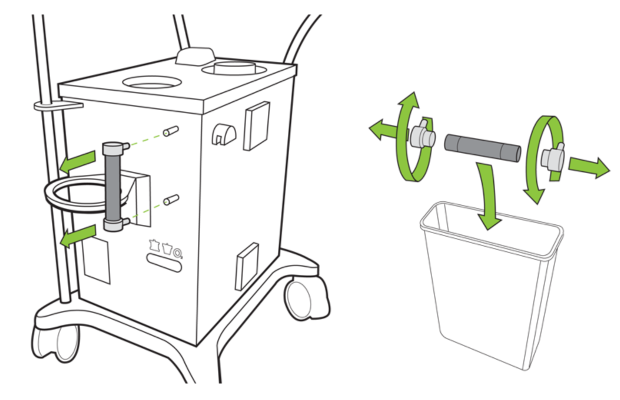


- Zur Wiederaufnahme der Therapie, wenn der Patient bereits katheterisiert und an die Kartusche angeschlossen wurde, die **Wiederherst.**-Taste drücken.
- Zur Sprachauswahl die **Sprache**-Taste drücken.
- Beim Einrichten eines neuen Kreislaufs die **Fortsetzen**-Taste drücken.

Teil 1 Füllen des Kreislaufs

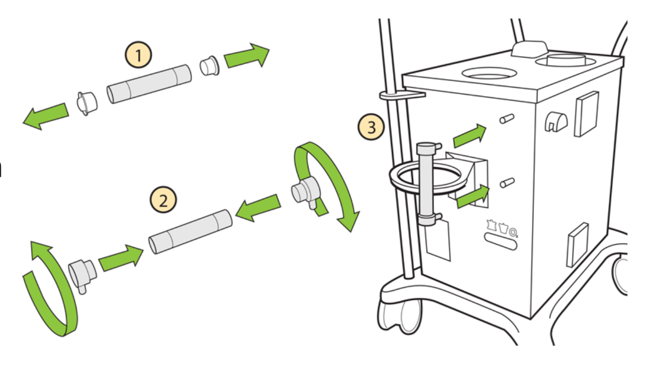
Schritt 1 Entfernen der alten Natronkalksäule

Die alte Natronkalksäule aus dem Gerät ziehen und die wiederverwendbaren Endkappen abnehmen. Die alte Natronkalksäule entsorgen.

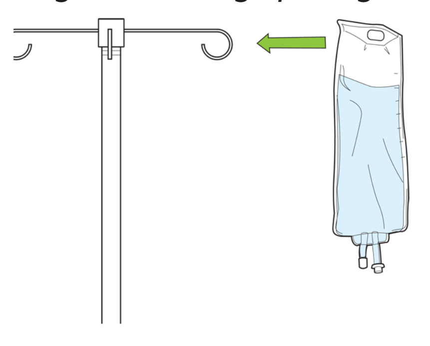


Schritt 2 Neue Natronkalksäule zusammensetzen und anbringen

Die roten Versandstopfen von der neuen Säule abnehmen. Die wiederverwendbaren Endkappen in die Säule einsetzen und die neue Natronkalksäule am Gerät installieren.

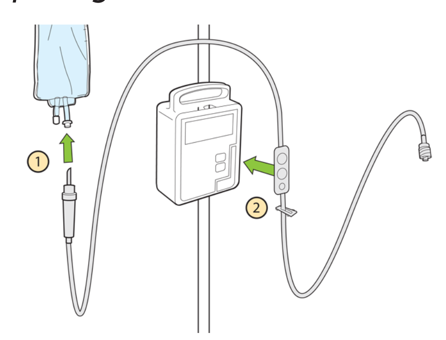


Schritt 3 Aufhängen der Kochsalzlösung für Dichtungsspülung



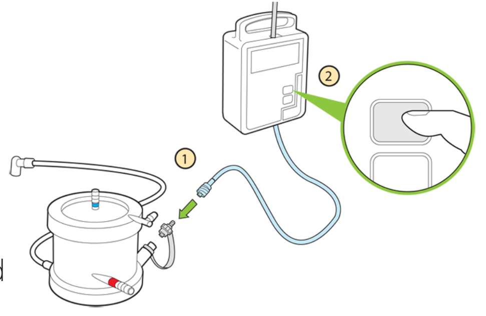
Den Behälter mit Kochsalzlösung zur Bereitstellung der Dichtungsspülung am Hemolung-Gerät aufhängen. Falls nötig, die Höhe des Stativs anpassen, sodass sich die Unterseite des Behälters mit Kochsalzlösung zwischen 15 und 30 cm oberhalb der Dichtungsspülungspumpe befindet.

Schritt 4 Einrichten der Dichtungsspülung



Das Infusionsbesteck für die volumetrische Infusionspumpe von Graseby, Modell 3000/500, füllen. Die Kassette in die Pumpe einsetzen. Für diese Verfahren die dem Infusionsbesteck und der Infusionspumpe beiliegende Bedienungsanleitung beachten.

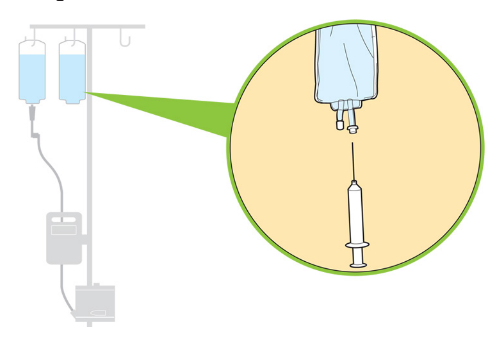
Schritt 5 Anschließen des Infusionsbestecks an die Hemolung-Kartusche



Die Kappe vom Dichtungsspülanschluss an der Hemolung-Kartusche abnehmen und das Rückschlagventil am Anschluss anbringen. Die Rollklemmen am Infusionsbesteck öffnen und die Dichtungsspülinfusion mit 30 ml/Std starten. Anweisungen zum Betrieb der Pumpe gehen aus der Bedienungsanleitung zur volumetrischen Infusionspumpe von Graseby, Modell 3000/500, hervor.

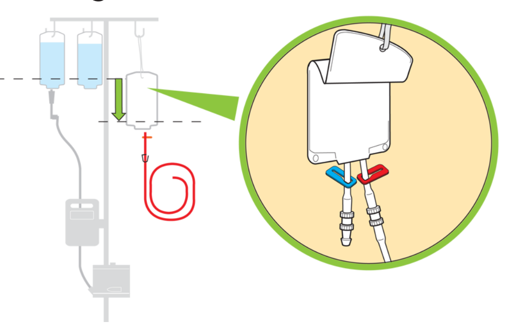
Schritt 6   Zubereiten der Fülllösung

Mindestens 500 ml Fülllösung zubereiten und am Gerät aufhängen. Als Fülllösung wird eine (1) Einheit (E) Heparin pro Milliliter (ml) Kochsalzlösung empfohlen.



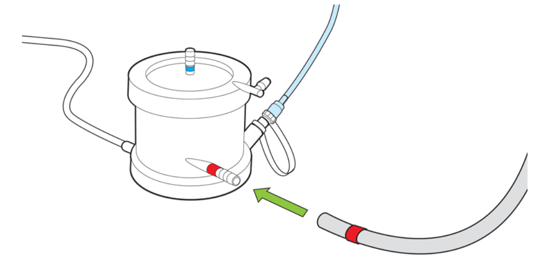
Schritt 7   Rezirkulationsbeutel aufhängen

Den leeren, an das Schlauchset „ZUM PATIENTEN“ (ROT) angeschlossenen Rezirkulationsbeutel mit dem beigefügten Band am Hemolung-Gerät aufhängen. Sicherstellen, dass der Rezirkulationsbeutel unterhalb des Fülllösungsbehälters hängt.



Schritt 8   Den (ROTEN) Schlauch an die Hemolung-Kartusche anschließen

Das freie Ende des Schlauchsets „ZUM PATIENTEN“ (ROT) an den ROTEN Blutablassanschluss an der Seite der Hemolung-Kartusche anschließen.

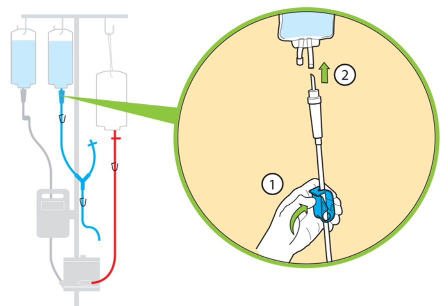




Um Lecks zu vermeiden, müssen alle Schlauchverbindungen über mindestens 2 Rippen am jeweiligen Anschluss gesteckt werden.

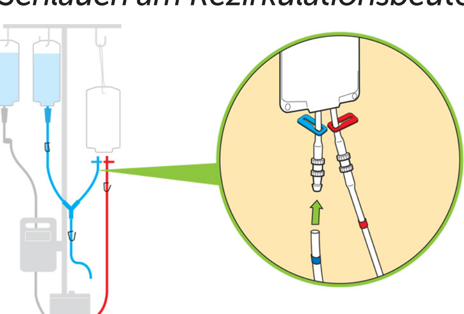
Schritt 9 Die Fülllösung anstechen

Die nahe dem Fülldorn am Schlauchset „VOM PATIENTEN“ (BLAU) befindliche durchgehend blaue Klemme schließen und den Fülllösungsbehälter anstechen.



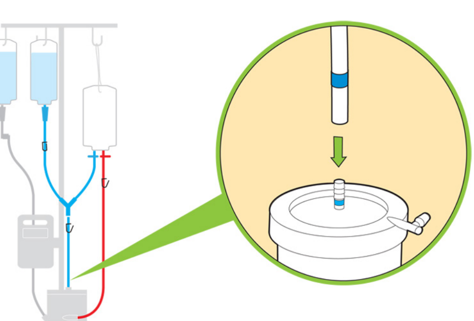
Schritt 10 Den kurzen blauen Schlauch am Rezirkulationsbeutel anschließen

Den kurzen Schlauch des Schlauchsets „VOM PATIENTEN“ (BLAU) an den Rippenkonnektor am Rezirkulationsbeutel anschließen.



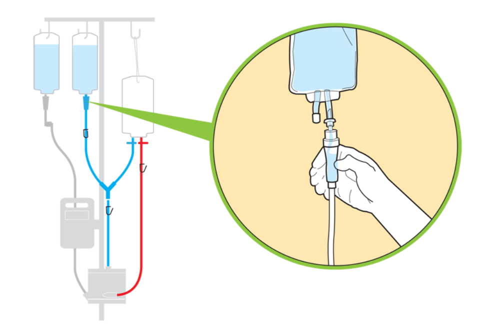
Schritt 11 Den blauen Schlauch an die Kartusche anschließen

Das freie Ende des Schlauchsets „VOM PATIENTEN“ (BLAU) an den BLAUEN Bluteinlassanschluss auf der Oberseite der Hemolung-Kartusche anschließen.



Schritt 12   Die Tropfkammer füllen

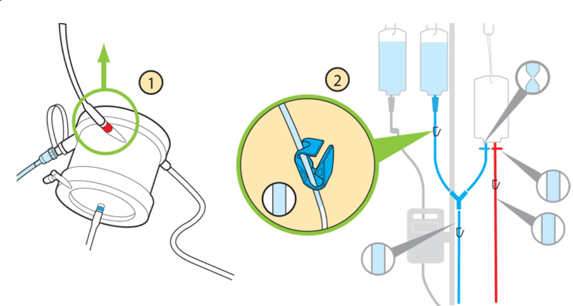
Die Tropfkammer zusammendrücken und auffüllen, bis sie wenigstens halbvoll ist.



Schritt 13   Die blaue Schiebeklemme am Rezirkulationsbeutel schließen

Die blaue Schiebeklemme am Rezirkulationsbeutel durch Schieben über den Schlauch schließen.

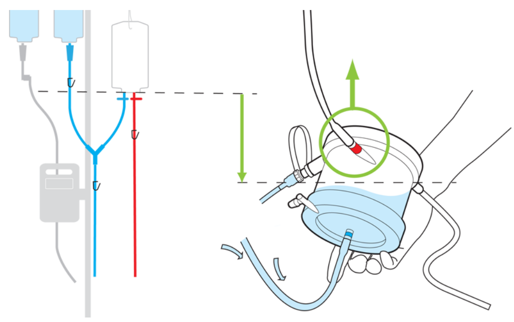
Schritt 14   Die Hemolung-Kartusche füllen



Die Hemolung-Kartusche verkehrt herum halten; dabei zeigt der Blutablass nach oben. Die nahe dem Fülldorn befindliche durchgehend blaue Klemme öffnen. Dadurch beginnt der Fluss der Fülllösung in den Hemolung-Kreislauf. Die Luft durch das Schlauchset „VOM PATIENTEN“ (BLAU) leiten, bis der Schlauch vollständig gefüllt ist und die Lösung beginnt, in die Hemolung-Kartusche einzutreten.

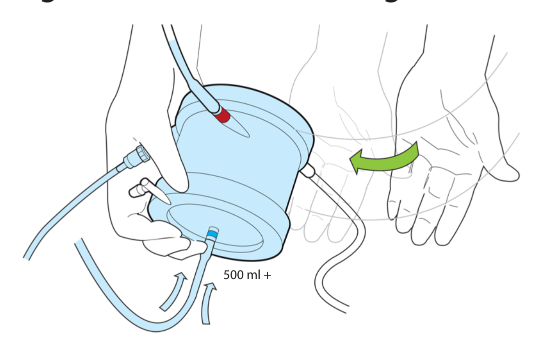
Schritt 15 Zum Füllen der Kartusche Schwerkraft verwenden

Die Schwerkraftwirkung sorgt dafür, dass sich die Kartusche mit Kochsalzlösung füllt. Die Kartusche muss stets unterhalb des Rezirkulationsbeutels liegen.



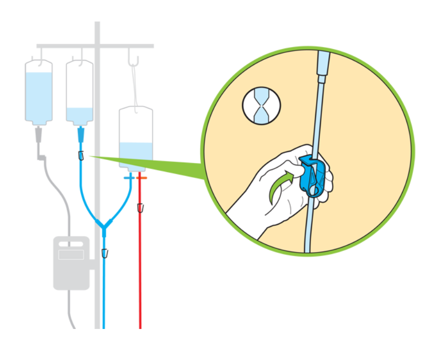
Schritt 16 Füllen der Hemolung-Kartusche (Fortsetzung)

Die Hemolung-Kartusche während des Auffüllens mit Fülllösung leicht anklopfen, um eingeschlossene Luftblasen zu entfernen. Mindestens 500 ml Fülllösung durch den Kreislauf fließen lassen.



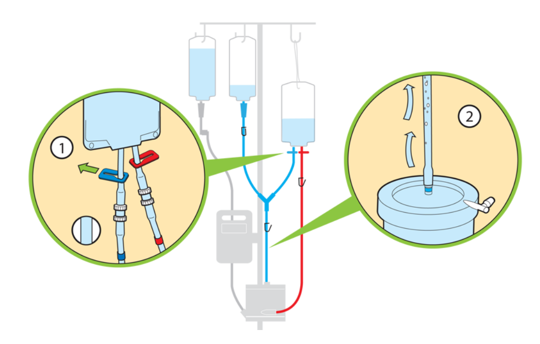
Schritt 17 Die blaue Klemme am Fülldorn schließen

Nachdem mindestens 500 ml Fülllösung durch den Kreislauf geflossen sind, die nahe dem Fülldorn am Schlauchset „VOM PATIENTEN“ (BLAU) befindliche durchgehend blaue Klemme schließen.



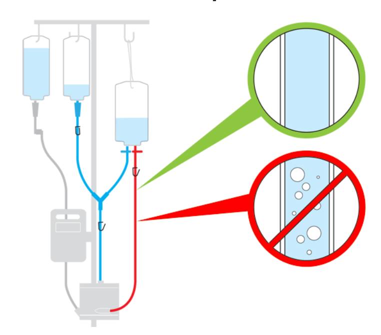
Schritt 18 Die blaue Klemme am Rezirkulationsbeutel öffnen

Die blaue Schiebeklemme am Rezirkulationsbeutel öffnen. In der Hemolung-Kartusche befindliche restliche Luftblasen den blauen Schlauch entlang in den Rezirkulationsbeutel hochleiten.



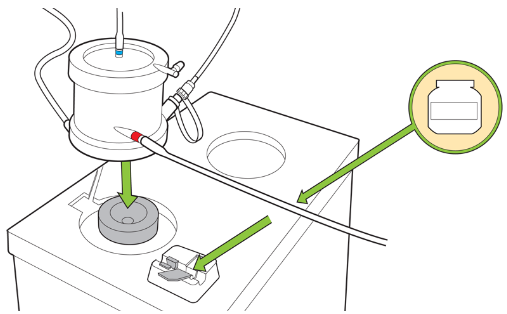
Schritt 19 Schläuche und Kartusche auf Luft prüfen

Den gesamten Kreislauf optisch auf Luftblasen überprüfen. Befindet sich Luft im Kreislauf, diese in den Rezirkulationsbeutel leiten.



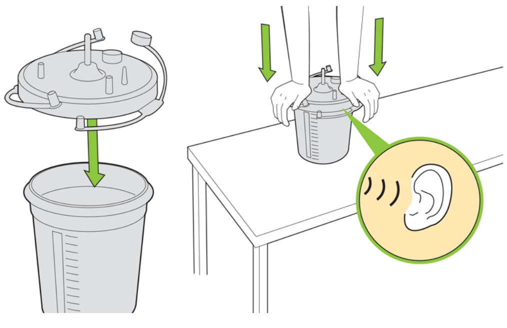
Schritt 20 Vaseline auftragen, Hemolung-Kartusche und Schlauch installieren

Eine kleine Menge Vaseline auf den im Flusssensor befindlichen Bereich des Schlauchsets „ZUM PATIENTEN“ (ROT) auftragen. Die Hemolung-Kartusche wie dargestellt auf das Hemolung-Gerät platzieren. Das Schlauchset „ZUM PATIENTEN“ (ROT) in den Blasendetektor und Flusssensor platzieren und die Flusssensoröffnung schließen.



Schritt 21 Den Vakuumbehälter zusammensetzen

Den Deckel auf den Vakuumbehälter aufsetzen und zur sicheren Befestigung rund um den Rand des Deckels andrücken. Wird der Behälterdeckel ordnungsgemäß befestigt, sind mehrere „Klicks“ zu hören. Den Behälterdeckel auf ordnungsgemäße Befestigung sichtprüfen.



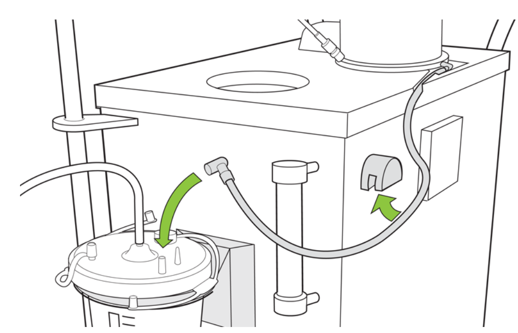
Schritt 22 Unbenutzte Anschlüsse schließen und den Vakuumschlauch anbringen

Den großen, mit „ACCESSORY“ (Zubehör) markierten Anschluss und den kleinen, mit „TANDEM“ markierten Anschluss abdecken. Diese Anschlüsse werden nicht verwendet. Den Spülgasvakuumschlauch an den mit „VACUUM SOURCE“ (Vakuumquelle) markierten mittleren Anschluss anschließen.

Schritt 23 Den Vakuumbehälter am Hemolung-Gerät anschließen

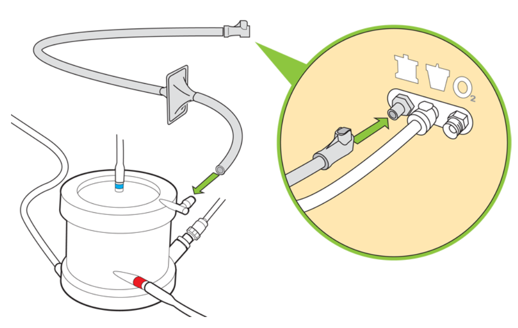
Den Vakuumbehälter mit dem beiliegenden Bügel an der Rückseite des Hemolung-Gerät aufhängen. Das freie Ende des Spülgasvakuumschlauchs am Vakuumbehälteranschluss an der Rückseite des Hemolung-Geräts anschließen.

Schritt 24   Silikonschlauch in der Entlüftungsklemme installieren und am Vakuumbehälter anschließen



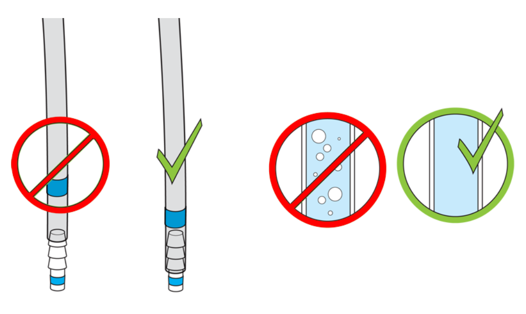
Den aus der Hemolung-Kartusche ragenden Spülgasschlauch aus Silikon in der Entlüftungsklemme installieren; dazu wird er nach oben in die Klemme gezogen. Die Schleife am Schlauchende an den mit „PATIENT" markierten Anschluss am Vakuumbehälter anschließen.

Schritt 25   Spülgaszufuhrschlauch anschließen



Den Spülgaszufuhrschlauch (mit Bakterienfilter) wie dargestellt am Spülgaseinlassanschluss der Hemolung-Kartusche und Spülgasanschluss des Hemolung-Geräts anschließen.

Schritt 26   Schlauchverbindungen prüfen und auf Luft prüfen



Alle Schlauchverbindungen prüfen. Die Blutschläuche müssen über mindestens zwei Rippen platziert sein, um eine Ablösung und/oder Lecks zu vermeiden. Den gesamten Kreislauf auf Anzeichen von Flüssigkeitslecks überprüfen. Wird ein Leck festgestellt, das Gerät nicht verwenden. Den Kreislauf auf Luftblasen prüfen. Kleine Luftblasen können während der Rezirkulation entfernt werden. Sind große Luftblasen vorhanden, diese vor dem Start der Rezirkulation in den Rezirkulationsbeutel leiten.

Schritt 27 Rezirkulation starten

Zum Start des Rezirkulationsvorgangs die **Fortsetzen**-Funktionstaste drücken. Die Pumpe startet automatisch.





Es obliegt dem Benutzer, sicherzustellen, dass vor dem Fortsetzen keine Luftblasen im Kreislauf zurückgeblieben sind.

Schritt 28 Den Selbsttest des Systems abwarten



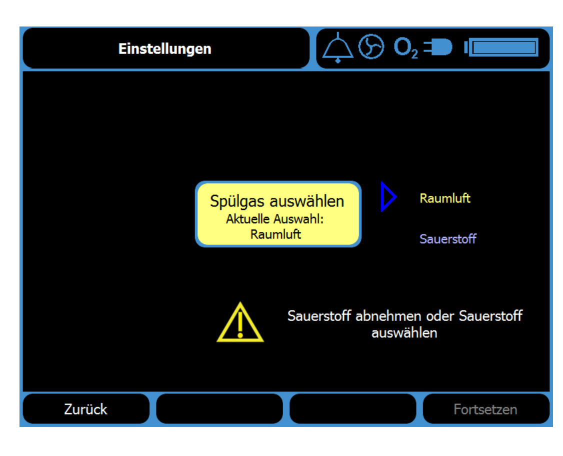
Wird während der Rezirkulation im System ein Fehler festgestellt, stoppt die Pumpe, ein rotes ‚X' wird neben der fehlgeschlagenen Prüfung angezeigt und die Bildschirmanzeige zeigt mögliche Abhilfemaßnahmen zur Behebung des Problems an. Sobald das Problem behoben wurde, die **Pumpe Start-/Stopp**-Taste zum Neustart der Systemprüfungen gedrückt halten.

Schritt 29 Erfolgreicher Beendigung

Waren alle Rezirkulationsprüfungen erfolgreich und wurde die Luft aus dem Kreislauf entfernt, die **Fortsetzen**-Funktionstaste drücken, um die Einstellungen-Bildschirmanzeige aufzurufen.



Schritt 30 Spülgasquelle auswählen



Beim Aufrufen der Einstellungen-Bildschirmanzeige startet die Pumpe automatisch neu. Die gewünschte Spülgasquelle mit den **Pfeiltasten** auswählen. Zum Annehmen von Änderungen und Übergehen zu den Anweisungen für die Kathetereinführung die **Fortsetzen**-Funktionstaste drücken.

Schritt 31 Keine umgehende Aktion am Gerät erforderlich



Sobald die Katheteranschluss-Bildschirmanzeige aufgerufen wird, läuft die Pumpe kontinuierlich, bis der Patient angeschlossen werden kann. Durch Drücken der Funktionstaste **Weiter** wird die Pumpe gestoppt und es werden Anweisungen und Graphiken zum Anschluss am Patienten angezeigt.



Weitere Einzelheiten gehen aus Abschnitt 5.4 in der Bedienungsanleitung hervor.

Teil 2 Kathetereinführung

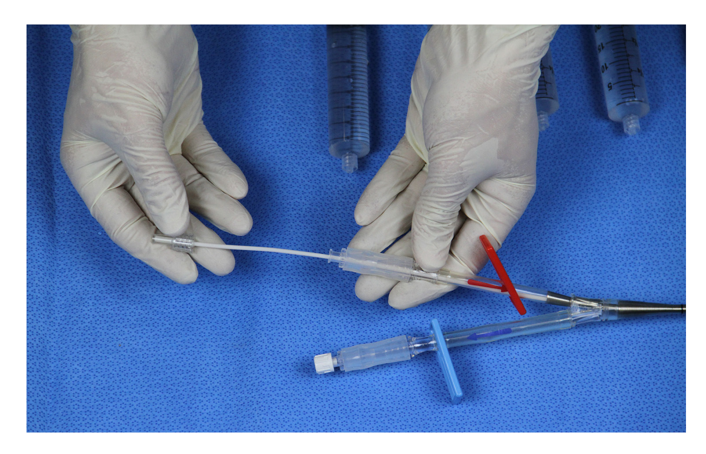
Schritt 1 Spritzen vorbereiten und Mandrin mit Fülladapter in das Infusionslumen (rot) einsetzen

Das Hemolung-Katheterset öffnen und Spritzen mit Kochsalzlösung (drei mit je 20 ml und eine mit 10 ml) zum Spülen vorbereiten.

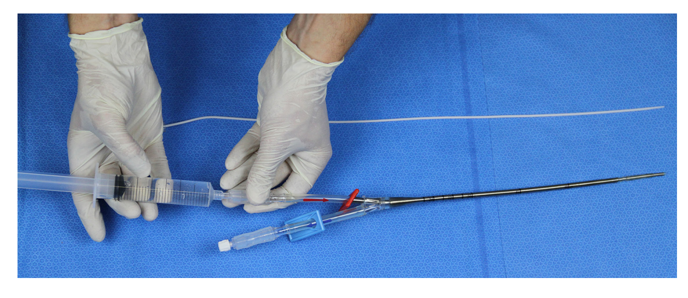
Den Mandrin mit ROTEM Fülladapter unter Anwendung steriler Kautelen in das Infusionslumen (ROT) einführen und den Fülladapter auf den Rippenkonnektor stecken.

Schritt 2 Mandrin entfernen

Den Mandrin vom ROTEN Fülladapter abschrauben und vom Katheter abnehmen.



Schritt 3 Infusionslumen (rot) spülen



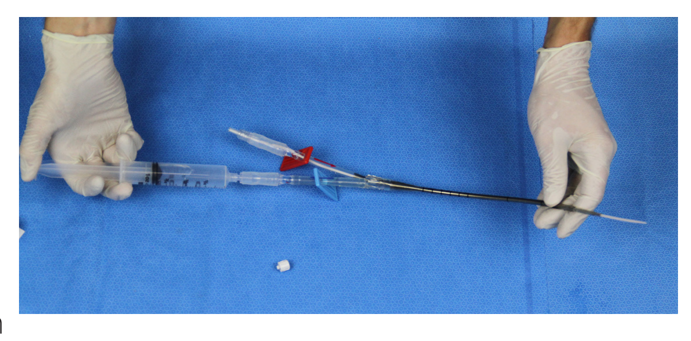
Eine der 20-ml-Spritzen am ROTEN Fülladapter anschließen. Den Katheter mit der Spitze nach oben halten und das Infusionslumen (ROT) mit ca. 10 ml Kochsalzlösung spülen.

Schritt 4 Mandrin wieder einsetzen



Die Spritze abnehmen und den Mandrin wieder in das Infusionslumen (ROT) einsetzen.

Schritt 5   Drainagelumen (blau) spülen



Eine der 20-ml-Spritzen am Fülladapter des Drainagelumens (BLAU) anschließen. Den Katheter mit der Spitze nach oben halten und das Drainagelumen (BLAU) mit ca. 10 ml Kochsalzlösung spülen. Das Drainagelumen (BLAU) mit der angebrachten Schiebeklemme abklemmen. Die Spritze abnehmen.



Stets die üblichen Klinikvorschriften zum Legen von zentralen Venenkathetern mit großem Durchmesser befolgen.



Weitere Einzelheiten gehen aus Abschnitt 6 in der Bedienungsanleitung hervor.

Schritt 6   Einführstelle vorbereiten

Die Einführstelle gemäß dem Protokoll Ihrer Einrichtung vorbereiten. Sicherstellen, dass ordnungsgemäße sterile Kautelen zur Vermeidung von Infektionen angewandt werden.

Schritt 7 Gefäß punktieren

- Die Haut über dem Zielgefäß mit einer sterilen Skalpellklinge einschneiden.
- Eine 10-ml-Spritze an der Einführnadel befestigen und die Nadel unter Anwendung geeigneter Bildgebungstechniken in das Zielgefäß einführen. Zur Sicherstellung der ordnungsgemäßen Platzierung aspirieren.
- Die Spritze abnehmen und zur Verhinderung von Blutverlust oder einer Luftembolie den Daumen auf das Ende der Einführnadel legen.
- Nach der Aspiration von Blut das flexible, „J"-förmige Spitzenende des Führungsdrahts zurück in die Vorschubvorrichtung schieben, sodass nur die Spitze des Führungsdrahts sichtbar ist.
- Das distale Ende der Vorschubvorrichtung in den Nadelansatz einführen.
- Den Führungsdraht mit einer Vorwärtsbewegung in den Nadelansatz und darüber hinaus vorschieben, sodass er auf das Zielgefäß trifft. Die Einführlänge hängt von der Größe des Patienten ab. Der Führungsdraht darf nicht in das rechte Atrium eindringen.
- Den Führungsdraht gut festhalten und die Nadel entfernen.

WICHTIG

Schritt 8   Patienten antikoagulieren

Nach Platzierung des Führungsdrahts im Zielgefäß den Patienten antikoagulieren. Empfehlungen zur Antikoagulation befinden sich auf der nächsten Seite.

Antikoagulation

Zur Vermeidung eines Katheterthrombus ist vor der Einführung des Hemolung-Katheters eine systemische Antikoagulation erforderlich.

- Den Führungsdraht in das Zielgefäß einführen.
- Den Patienten mit einem 80 E/kg Heparin-Bolus antikoagulieren.
- Fünf Minuten warten, bis das Heparin zirkuliert; anschließend den Katheter einführen.

Vor dem Anschluss an das Hemolung RAS wird eine Ziel-ACT von > 150 Sekunden bzw. eine aPTT von > dem 1,5-Fachen des Ausgangswerts empfohlen. Kommt es zwischen der Gabe des Heparin-Bolus und dem Start der Hemolung-Therapie zu einer signifikanten Verzögerung, den Grad der Antikoagulation verifizieren und nach Bedarf erneut einen Bolus geben.

Während das Heparin durch den Patienten zirkuliert, mit dem nächsten Schritt fortfahren.

ACT-PROTOKOLL

Einleitender Bolus: 80 E/kg

Einleitender Erhaltungstropf: 18 E/kg/Std

Angestrebte ACT: 150 – 180 s

ACT (s)	Bolus	Titration der Infusion
< 90	30 E/kg	Infusion um 4 E/kg/Std erhöhen
90-100	15 E/kg	Infusion um 3 E/kg/Std erhöhen
100-126	10 E/kg	Infusion um 2 E/kg/Std erhöhen
126-150	5 E/kg	Infusion um 1 E/kg/Std erhöhen
151-180	Keine	Keine Veränderung
181-200	Keine	Infusion um 1 E/kg/Std verringern

aPTT-PROTOKOLL

Einleitender Bolus: 80 E/kg

Einleitender Erhaltungstropf: 18 E/kg/Std

Ziel-aPTT: Das 1,5- bis 2,3-Fache des Ausgangswerts

aPTT (s)	Bolus	Titration der Infusion
< das 1,2-Fache des Ausgangswerts	80 E/kg	Infusion um 4 E/kg/Std erhöhen
Das 1,2- bis 1,5-Fache des Ausgangswerts	40 E/kg	Infusion um 2 E/kg/Std erhöhen
Das 1,5- bis 2,3-Fache des Ausgangswerts	Keine	Keine Veränderung
Das 2,3- bis 3-Fache des Ausgangswerts	Keine	Infusion um 2 E/kg/Std verringern
> das 3-Fache des Ausgangswerts	Keine	Infusion für 1 Std unterbrechen, anschließend Infusion um 3 E/kg/Std verringern

Schritt 9   Gefäß dilatieren

Den Gefäßdilatator auf den Führungsdraht schieben. Den Dilatator durch die Haut in das Gefäß vorschieben. Zur Reduzierung des potenziellen Risikos, dass der Führungsdraht abknickt oder ein Gefäß punktiert wird, einen Zugang mit flachem Winkel herstellen.

Den Dilatator anschließend herausnehmen und den Führungsdraht in situ belassen.

Schritt 10   Katheter einführen

Den distalen Abschnitt des Mandrins über den Führungsdraht schieben. Die ordnungsgemäße Katheterposition wird durch einen freien Blutfluss angezeigt. Das Vorschieben, Positionieren und Platzieren des Katheters unter Führungshilfe geeigneter Bildgebungsverfahren verifizieren.

Zur Einführung in die JUGULARIS die Katheterspitze bis zur Verbindungsstelle der V. cava superior und des rechten Atriums vorschieben. Zur Einführung in die FEMORALIS die Katheterspitze in die V. cava inferior vorschieben.

Den Führungsdraht nach Verifizierung der Katheterplatzierung vom Mandrin abziehen. Den Mandrin durch Abschrauben vom Fülladapter und Abziehen vom Katheter abnehmen.

Schritt 11   Die Katheterdurchgängigkeit prüfen

Die Katheterdurchgängigkeit prüfen und jegliche Luft entfernen. Eine mit 3 ml steriler, physiologischer Kochsalzlösung gefüllte 10-ml-Spritze am Fülladapter beider Katheterlumina befestigen. Beide Katheterklemmen lösen und Blut durch beide Lumina aspirieren. Das Blut sollte leicht durch beide Lumina aspiriert werden können. Weist eines der Lumina einen übermäßigen Widerstand gegen die Blutaspiration auf, den Katheter drehen oder repositionieren, um einen angemessenen Blutfluss zu erzielen.

Schritt 12   Lumina spülen

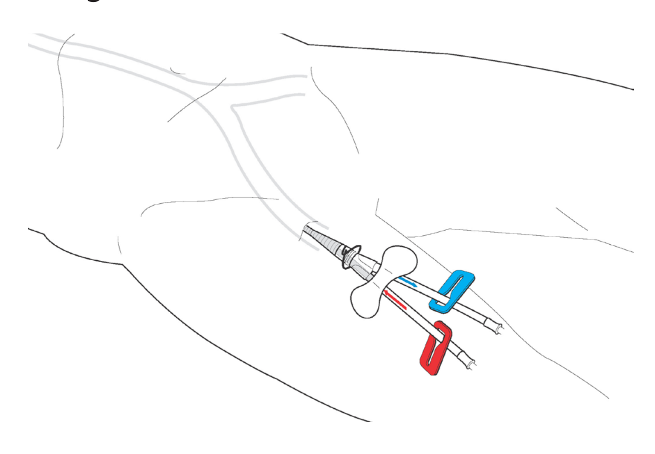
Beide Lumina mit Kochsalzlösung gefüllten Spritzen (20 ml) unter Anwendung einer Quick-Bolus-Technik spülen. Sicherstellen, dass die Lumenklemmen während des Spülvorgangs geöffnet sind. Nach dem Spülen die angebrachten ROTEN und BLAUEN Schiebeklemmen zum Abklemmen der Lumina verwenden. Sofort den Blutschlauch anschließen, dann die Schiebeklemmen lösen, um den extrakorporalen Blutfluss zu starten.



Erfolgt bei der Einrichtung des extrakorporalen Blutflusses eine Verzögerung, sollten die Katheterlumina zur Verhinderung einer Gerinnung kontinuierlich mit einer geeigneten Infusionslösung gespült werden.

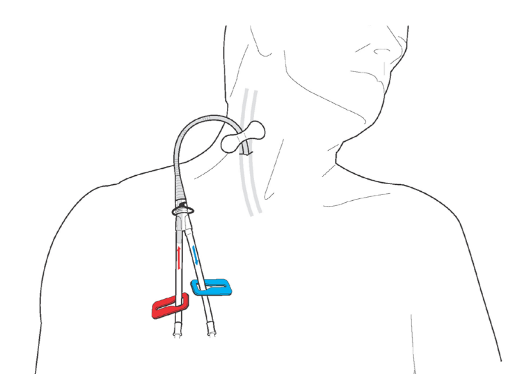
Schritt 13 Katheter befestigen

Femoralis-Katheter



Den Katheteransatz mit einer starken Naht an der Haut befestigen. Die Naht sollte in die Kerbe des Katheteransatzes gesetzt werden und muss gut festgezogen werden. Die Lumina in das Grip-Lok-Gerät platzieren. Das Grip-Lok-Gerät gemäß seiner Bedienungsanleitung an der Haut befestigen. Grip-Lok-Geräte sind im Katheterset enthalten.

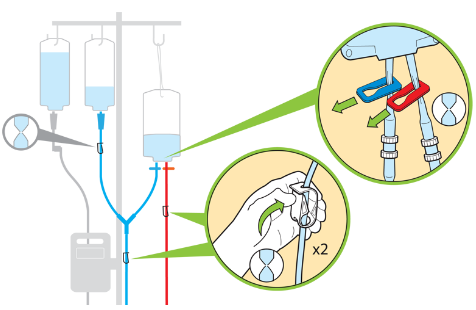
Jugularis-Katheter



Für maximale Stabilität muss der Jugularis-Katheter sowohl an der Austrittstelle als auch am Katheteransatz befestigt werden. Das Kathetergehäuse an der Stelle in das Grip-Lok-Gerät platzieren, an der es aus der Haut austritt. Das Grip-Lok-Gerät gemäß seiner Bedienungsanleitung an der Haut befestigen. Den Katheteransatz mit einer starken Naht an der Haut befestigen. Die Naht sollte in die Kerbe des Katheteransatzes gesetzt werden und muss gut festgezogen werden.

Teil 3 Anschließen des Schlauchs am Katheter

Schritt 1 Alle Klemmen schließen



Die Funktionstaste **Weiter** drücken, um mit dem Anschluss der Blutschläuche fortzufahren. Alle Klemmen im Kreislauf schließen.



Die Schutzhüllen für die Blutschläuche sind enthalten, um die sterile Handhabung zu ermöglichen. Der Bereich der Blutschläuche in der Nähe der Katheterverbindung muss besonders vorsichtig behandelt werden.

Schritt 2 Das Schlauchset „ZUM PATIENTEN“ (rot) am Katheter anschließen

Das Schlauchset „ZUM PATIENTEN“ (rot) vom Rezirkulationsbeutel abnehmen. Den Schlauch mittels einer Nass-Technik am roten Anschluss des Katheters anschließen. Sicherstellen, dass der Schlauch für eine sichere Verbindung vollständig über den Rippenkonnektor gesteckt wurde.

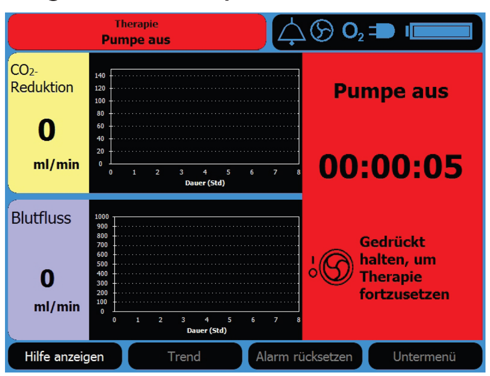
Schritt 3 Das Schlauchset „VOM PATIENTEN“ (blau) am Katheter anschließen

Das Schlauchset „VOM PATIENTEN“ (blau) vom Y-Anschluss abnehmen. Den Schlauch mittels einer Nass-Technik am blauen Anschluss des Katheters anschließen. Sicherstellen, dass der Schlauch für eine sichere Verbindung vollständig über dem Anschluss platziert wurde. Die Schutzhüllen über den Blutschläuchen können nach dem erfolgreichen Anschluss entfernt werden.



Nach Anschluss des gefüllten extrakorporalen Kreislaufs am Katheter wird die Therapie durch Aufrufen der Therapie-Hauptbildschirmanzeige und Einschalten der Pumpe eingeleitet. Dadurch fängt das Blut an, durch den extrakorporalen Kreislauf zu fließen und das Spülgas beginnt, durch die Kartuschenmembranen zu strömen. Die Hemolung-Kartusche läuft anfänglich mit der standardmäßigen Pumpengeschwindigkeit (500 RPM) und Spülgasflussrate (1 l/min). Pumpengeschwindigkeit und Spülgasflussrate können bei gleichzeitiger sorgfältiger Überwachung des Patienten langsam auf die gewünschten Einstellungen gebracht werden.

Zum Aufrufen des Therapiemodus auf der letzten Katheteranschluss-Bildschirmanzeige die **Therapie starten**-Funktionstaste drücken. Ihnen wird diese Bildschirmanzeige angezeigt.



Das System optisch auf Folgendes kontrollieren:

- √ Lufteinschlüsse, Lecks
- √ Laufende Dichtungsspülung
- √ Alle Klemmen gelöst

Zur Einleitung der Therapie die **Pumpe Start-/Stopp**-Taste am Hemolung-Gerät gedrückt halten.



Bei der Einleitung der Therapie müssen Spülgasfluss und Blutfluss langsam gesteigert werden, um plötzliche Änderungen der Blutgasspiegel zu vermeiden.



Weitere Einzelheiten gehen aus Abschnitt 7 in der Bedienungsanleitung hervor.

5 Handhabung der Therapie und Verwendung des RAS



Bei der Festlegung der Einstellungen für den anfänglichen Spülgasfluss sollte berücksichtigt werden, dass die CO_2-Reduktion beim Therapiestart fast augenblicklich erfolgt. Die Auswirkung auf den Patienten schwankt basierend auf dem pCO_2-Spiegel und dem Patientenzustand. Eine zu schnelle Anhebung der Einstellung für den Spülgasfluss könnte dazu führen, dass es beim Patienten zu einer Hypokapnie kommt.

WICHTIG

<u>Kontinuierliche Kontrolle des RAS:</u>

Routinemäßig den gesamten Kreislauf, einschließlich Hemolung-Kartusche, Katheter und Blutschlauch auf Mängel prüfen, wie z. B.:

- √ Aus dem Kreislauf oder in das Spülgas austretendes Blut
- √ Luftblasen oder Blutgerinnsel im System
- √ Starke Vibrationen des Geräts

Routinemäßig den einwandfreien Betrieb sicherstellen, einschließlich:

- √ Infusionsrate der Kochsalzlösung durch die Kartusche von 30 ml/Std
- √ Gerät hat ständige Netzverbindung, ausgenommen beim Transport
- √ Kartusche muss sich **stets** unterhalb des Patienten befinden

Bei Feststellung eines der obigen Probleme ist die betreffende Komponente nach Ermessen des Arztes auszutauschen.

Steuerung der Pumpengeschwindigkeit

Durch Erhöhung der Blutflussrate wird die CO_2-Reduktion beschleunigt. Die Blutflussrate wird durch Änderung der Pumpengeschwindigkeit mit dem Gerät justiert. Die Pumpengeschwindigkeit kann zur Erzielung der gewünschten Blutflussrate zwischen 500 und 1400 RPM eingestellt werden. Die Pumpengeschwindigkeit kann nur im Therapiemodus geändert werden.

<u>Justierung der Pumpengeschwindigkeit:</u>

Mit dem **unteren** Satz **Pfeiltasten** die Pumpengeschwindigkeit erhöhen oder verringern.

Steuerung des Spülgasflusses

Durch Erhöhung der Spülgasflussrate wird die CO_2-Reduktion beschleunigt. Die Spülgasflussrate kann auf 0 l/min eingestellt oder zwischen 1,0 und 10,0 l/min justiert werden. Die Spülgasflussrate kann nur im Therapiemodus geändert werden.

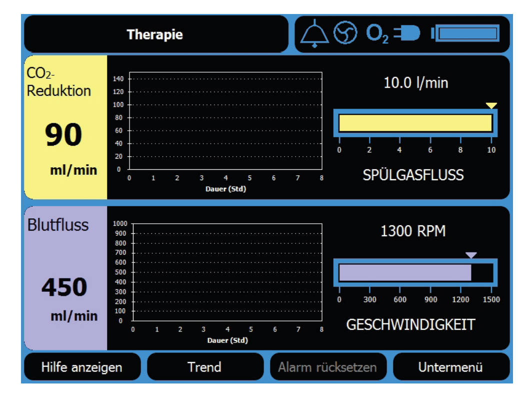
Justierung der Spülgasflussrate:

Mit dem **oberen** Satz **Pfeiltasten** die Flussrate in Schritten von 0,1 l/min erhöhen oder verringern.

Menü-Bildschirmanzeigen

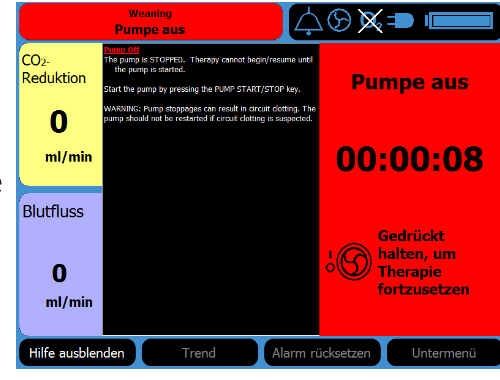
Hauptmenü

Die Therapieparameter und -einstellungen werden angezeigt. Bei Auswahl von „Trend“ wird die Skala der Graphik vorübergehend von 8 Std auf 24 Std bzw. 7 Tage eingestellt. Durch Alarm rücksetzen werden alle rücksetzbaren Alarme gelöscht und das Untermenü zeigt zusätzliche Optionen an. „Hilfe anzeigen“ zeigt Schritte für die Fehlersuche zu jedem aktiven Alarm an.



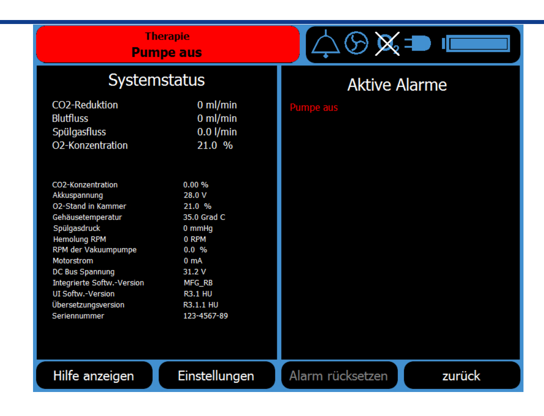
„Pumpe aus“-Meldung

Der „Pumpe aus“-Timer wird angezeigt, sobald die Pumpe vom Benutzer ausgeschaltet wurde oder wenn ein Alarm die Pumpe ausschaltet. Der Arzt sollte diese Information zu der Entscheidung nutzen, ob eine Wiederaufnahme der Therapie sicher ist. Eine Unterbrechung der Therapie kann zu einer Thrombose führen.



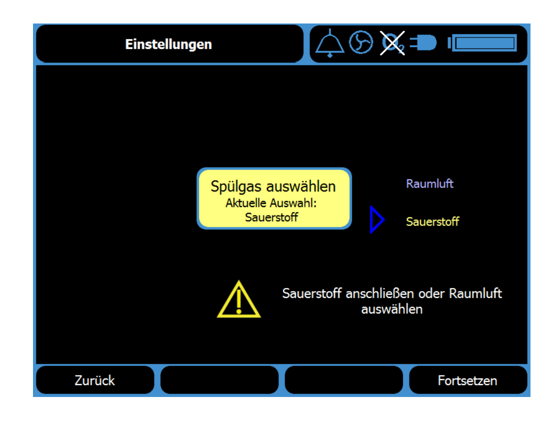
Status

Rechts wird eine Liste aller aktiven Alarme angezeigt. Links werden technische Informationen über das System angezeigt, die während der Fehlersuche oder Wartung verwendet werden können.



Einstellungen

Nach Abschluss des Füllvorgangs und der Rezirkulation werden Sie aufgefordert, das Spülgas auszuwählen. Diese Bildschirmanzeige kann auch durch Auswahl der **Untermenü**-Funktionstaste während der Therapie aufgerufen werden.



Beendigung der Therapie – Blutrückgabe

Nähere Informationen zur Blutrückgabe (sofern ausgewählt) werden am Ende der Therapie angezeigt. Das Gerät kehrt nach einer Minute automatisch zur Hauptbildschirmanzeige zurück.





Weitere Einzelheiten gehen aus Abschnitt 8 in der Bedienungsanleitung hervor.

Täglicher Austausch des Vakuumbehälters

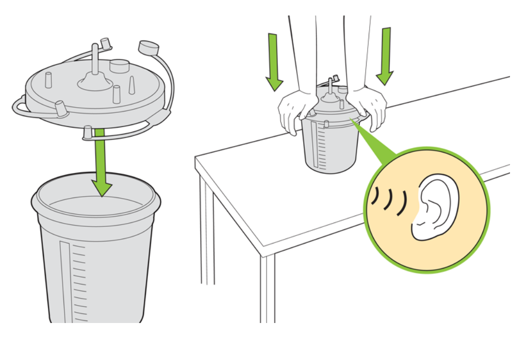


Der Spülgas-Vakuumbehälter muss täglich gewechselt werden, um einen angemessenen Spülgasfluss sicherzustellen. Zur Durchführung dieser Aufgabe sind keine Änderungen der Therapieparameter oder Bedienung der Blutpumpe erforderlich.



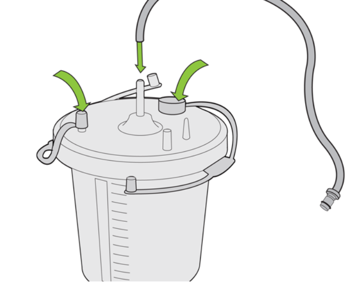
Während und nach dem Austausch des Vakuumbehälters erscheint vorübergehend ein Alarm auf dem Anzeigebildschirm; dieser sollte innerhalb von ca. 1 Minute beendet sein. Das Gerät nach dem Austausch des Behälters überwachen, um sicherzustellen, dass das System ordnungsgemäß funktioniert.

Schritt 1 Neuen Vakuumbehälter zusammensetzen



Den Deckel auf den neuen Vakuumbehälter aufsetzen und zur sicheren Befestigung rund um den Rand des Deckels andrücken. Wird der Behälterdeckel ordnungsgemäß befestigt, sind mehrere „Klicks“ zu hören. Den Behälterdeckel auf ordnungsgemäße Befestigung sichtprüfen.

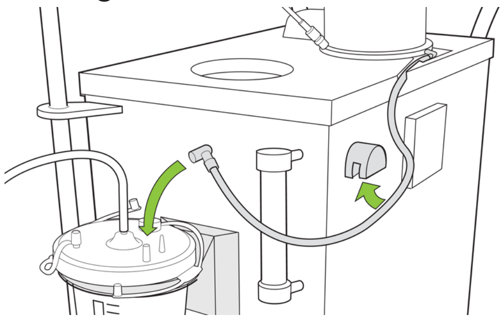
Schritt 2 Unbenutzte Anschlüsse schließen und den Vakuumschlauch anbringen



Den großen, mit „ACCESSORY“ (Zubehör) markierten Anschluss und den kleinen, mit „TANDEM“ markierten Anschluss abdecken. Diese Anschlüsse werden nicht verwendet. Den Vakuumschlauch von dem mit „VACUUM SOURCE“ (Vakuumquelle) markierten mittleren Anschluss am alten Behälter abnehmen und am gleichen Anschluss am neuen Vakuumbehälter anbringen.

Schritt 3 Die Spülgasschleife anbringen

Die Spülgasschleife von dem mit „PATIENT" markierten Anschluss am Vakuumbehälter abnehmen und am gleichen Anschluss am neuen Vakuumbehälter anbringen.



Spülgas wechseln

Als Spülgas kann entweder Raumluft oder Sauerstoff genutzt werden. Die CO_2-Reduktion bleibt ungeachtet der Spülgasauswahl unverändert. Ist jedoch eine zusätzliche Sauerstoffzufuhr zum Patienten erwünscht, sollte Sauerstoff genutzt werden. Zweck der Auswahl des Spülgases auf dem Hemolung RAS ist die Konfiguration der verwendeten Alarme zur Sicherstellung des ordnungsgemäßen Systembetriebs. Konkret gesagt wird ein Alarm erzeugt, wenn eine zusätzliche Sauerstoffzufuhr gewünscht wird, die Sauerstoffquelle jedoch leer oder nicht angeschlossen ist.



Wird eine Sauerstoff-Hochdruckflasche am Hemolung-Gerät angeschlossen, wird, ungeachtet der Spülgaseinstellung, Sauerstoff als Spülgas verwendet.

Spülflüssigkeit für Dichtung auswechseln

Die Spülflüssigkeit für Dichtung gemäß dem Krankenhausprotokoll unter Verwendung physiologischer Kochsalzlösung wieder auffüllen.



Weitere Einzelheiten gehen aus Abschnitt 4 in der Bedienungsanleitung hervor.

6 Weaning und Beendigung der Therapie



Ein Weaning von der Therapie erfolgt durch schrittweise Reduktion der CO_2-Reduktionsmenge bei gleichzeitiger enger Überwachung des Patienten.



Die Spülgasflussrate kann unter Beibehaltung des Blutflusses im Kreislauf auf Null reduziert werden, um die Reaktion des Patienten auf die Therapieentwöhnung zu beurteilen.

Blutrückgabe

Nach der Hemolung-Therapie beschließt der behandelnde Arzt unter Umständen, unter Verwendung des Hemolung-Retransfusionssets Blut aus dem Kreislauf in den Patienten zurückzuleiten.

Vor der Rückgabe alle nötigen Materialien vorbereiten.

- Sterile Schere
- 500-ml-Beutel mit Kochsalzlösung
- Spülspritze
- Desinfektionslösung

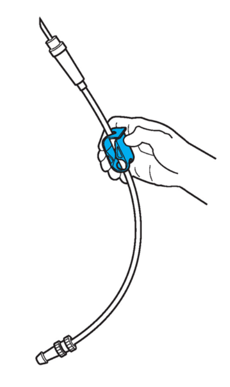
Das Retransfusionsset unter Einhaltung steriler Kautelen öffnen.

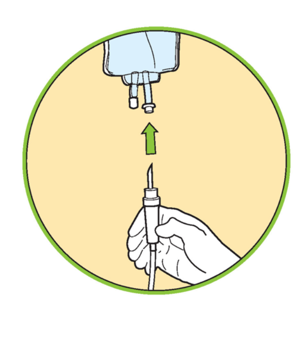
Den Rückgabemodus des Geräts wie folgt aufrufen:

Die Funktionstaste **Untermenü** drücken und anschließend die Taste **Therapie beenden** drücken, um in den Rückgabemodus zu gelangen. Nach dem Lesen aller Warnhinweise die **Fortsetzen**-Taste drücken und die Anweisungen auf der Bildschirmanzeige befolgen.

Schritt 1

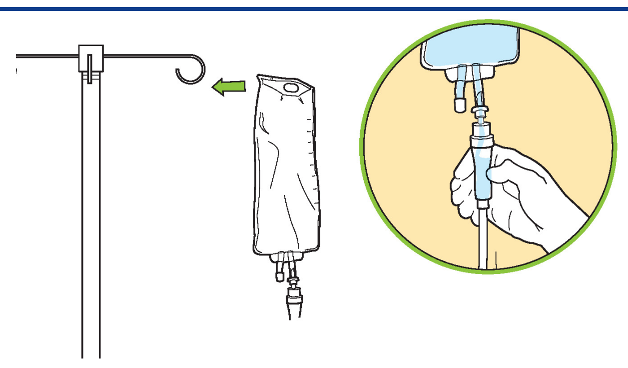
Die blaue Klemme am Infusionsschlauch schließen und den Beutel mit Kochsalzlösung anstechen.





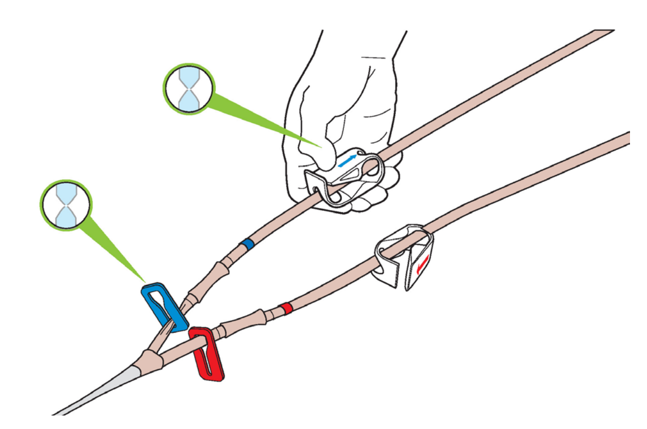
Schritt 2

Den Beutel mit Kochsalzlösung am Gerät aufhängen. Den Plastikbeutel zum Füllen des Infusionsschlauchs zusammendrücken.



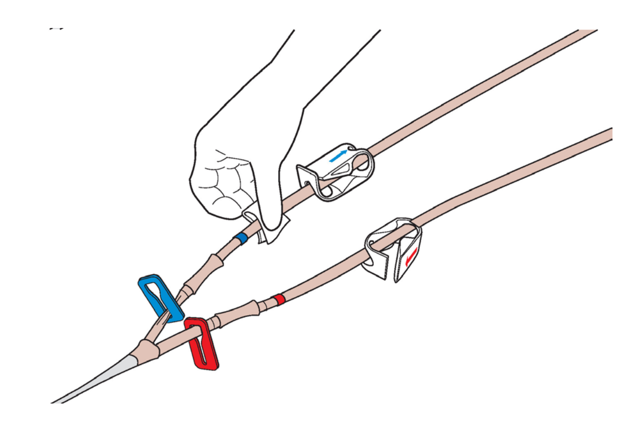
Schritt 3

Den Schlauch „VOM PATIENTEN" (BLAU) ca. 20 cm vom Katheteranschluss mit der angebrachten Rastklemme oder einer anderen Schlauchklemme abklemmen.



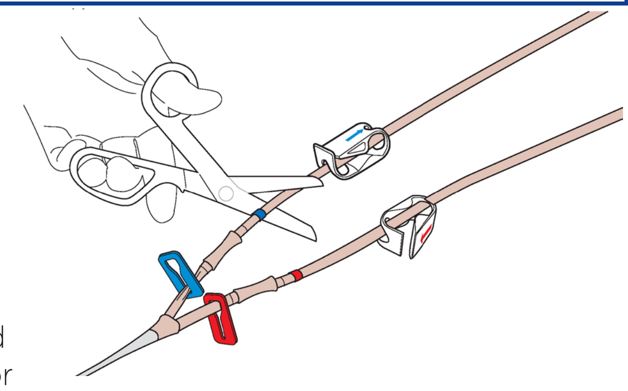
Schritt 4

Jeweils einen 30 cm langen Abschnitt an beiden Blutschläuchen reinigen und desinfizieren; dabei am Rippenkonnektor des Katheters beginnen und in Richtung auf die Kartusche zu vorgehen. Eine der folgenden zugelassenen Lösungen verwenden:



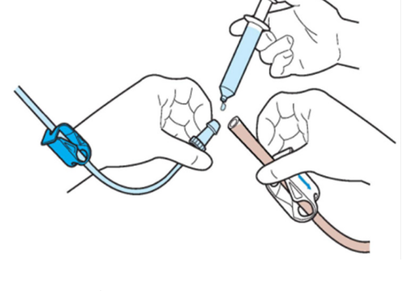
Wasserbasiertes Povidon-Iod (Betadine®)
Chlorhexidinglukonat (Hibiclens®)
Wässrige topische Chlorhexidin-Lösungen (ChloraPrep®)

Schritt 5



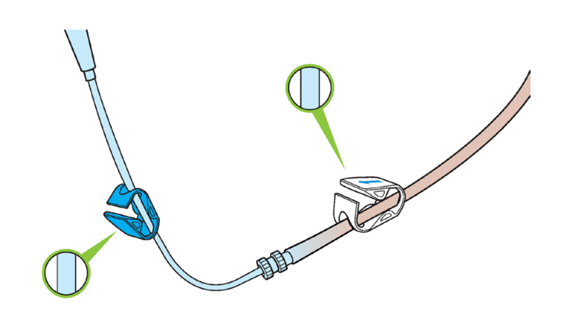
Nachdem sichergestellt wurde, dass die Klemmen geschlossen sind, den Schlauch „VOM PATIENTEN“ (BLAU) zwischen der Schlauchklemme und dem Rippenkonnektor des Katheters in dem zuvor gereinigten Bereich durchschneiden.

Schritt 6



Den Rippenkonnektor mit Fülldorn mittels einer Nass-Technik am Schlauch „VOM PATIENTEN“ (BLAU) anbringen; dabei sicherstellen, dass keine Luft im Schlauch eingeschlossen wird. Eine mit Kochsalzlösung gefüllte 30-ml-Spritze zur Spülung beim Anschluss verwenden.

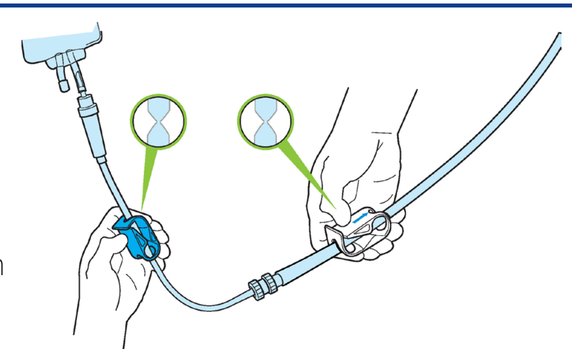
Schritt 7



Die Klemme am Schlauch „VOM PATIENTEN“ (BLAU) und die blaue Schiebeklemme am i.v.-Anschluss lösen. Mittels Schwerkraft beginnt Kochsalzlösung durch die Kartusche zu fließen, wodurch das Blut zurück in den Patienten gespült wird.

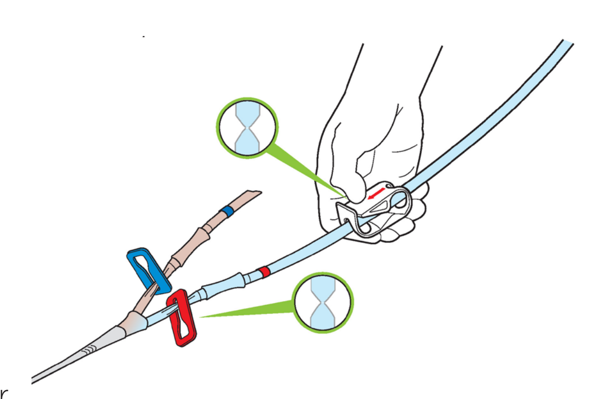
Schritt 8

Sobald das Blut zurückgegeben wurde, den Schlauch „VOM PATIENTEN“ (BLAU) und die i.v.-Leitung mit den beigefügten Rastklemmen abklemmen.



Schritt 9

Den Schlauch „ZUM PATIENTEN“ (ROT) schließen und den Katheter auf die gleiche Weise wie jeden anderen zentralen Venenkatheter mit großem Durchmesser entfernen. Den Katheter und den Blutkreislauf gemäß den Krankenhausprotokollen für biologischen Abfall entsorgen.





Den Katheter unverzüglich gemäß den Vorschriften der jeweiligen Einrichtung entfernen. Falls der Katheter aus irgendeinem Grund liegen bleiben soll, eine Spülung mit Kochsalzlösung anschließen.

Therapie beenden: Ohne Blutrückgabe

Der behandelnde Arzt kann im eigenen Ermessen entscheiden, dass das Blut nicht an den Patienten zurückgeleitet werden muss und dass der gesamte Kreislauf entsorgt werden kann.

Schritt 1

Zum Anhalten der Pumpe der Hemolung-Kartusche die **Pumpe Start-/Stopp**-Taste gedrückt halten.

Schritt 2

Beide Katheterlumina mit den beigefügten Schiebeklemmen abklemmen.

Schritt 3

Beide Blutschläuche ca. 15 cm vom Katheteranschluss mit der beigefügten Rastklemme oder anderen Schlauchklemmen abklemmen.

Schritt 4

Den Katheter unter Einhaltung standardmäßiger klinischer Verfahren zum Abnehmen von zentralen Venenkathetern mit großem Durchmesser abnehmen.

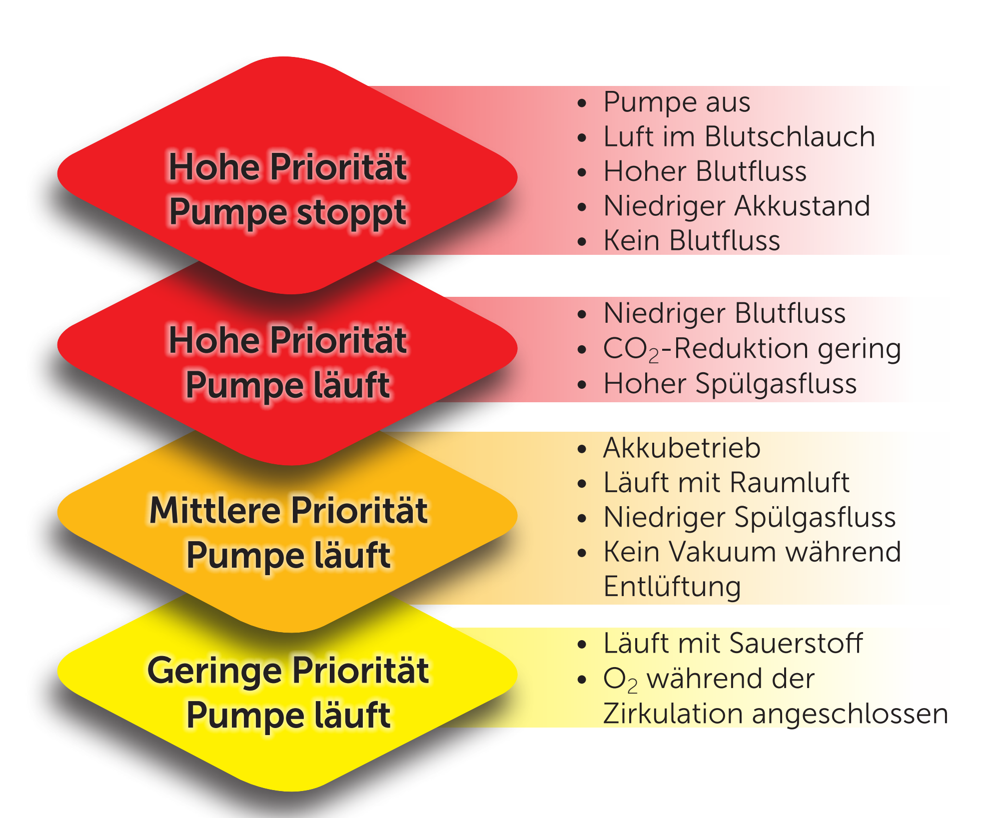
Schritt 5

Den Katheter und den Blutkreislauf gemäß den Krankenhausprotokollen für biologischen Abfall entsorgen.

7 Fehlersuche

Umgang mit Alarmen

Das Gerät teilt Alarmmeldungen nach ihrer Priorität ein. Der Alarm mit der höchsten Priorität wird immer mit akustischen und optischen Signalen angezeigt. Alarme mit hoher Priorität haben Vorrang vor allen anderen Alarmtypen. Wenn mehrere Alarme auftreten, werden nur die Alarme mit der höchsten Priorität im Meldebereich angezeigt. Die Alarme erscheinen einzeln mit dem jeweiligen Farbcode.



AKTIVE Alarme können überprüft werden, indem die Taste **Hilfe anzeigen** gedrückt wird.

Kritische Fehler und versehentlicher Abbruch der Therapie

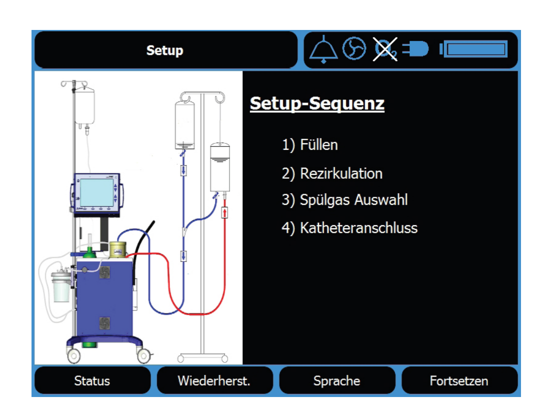
Falls die Therapie durch einen kritischen Fehler, Bedienerfehler, entladenen Akku oder andere unvorhergesehene Umstände gestoppt wurde, muss der Benutzer das Gerät abschalten, bevor es wieder betriebsbereit werden kann. In diesen Fällen kann das Hemolung Gerät die Setup-Vorgänge überspringen und ohne Verzögerung in den Therapiemodus gehen. Bevor die Therapie wieder aufgenommen wird, muss die Dauer des Pumpenstopps berücksichtigt werden. Eine möglichst kurze Dauer des Pumpenstopps ist wichtig zur Vorbeugung gegen eine Lungenembolie.

Schritt 1

Falls bei laufender Therapie ein kritischer Fehler am Gerät auftritt, der Strom ausfällt oder die Therapie unbeabsichtigt beendet wird, das Gerät mit dem Netzschalter an der Rückseite aus- und wieder einschalten.

Schritt 2

In der Setup-Bildschirmanzeige die **Wiederherst.**-Funktionstaste drücken, um die Therapie sofort zu starten.



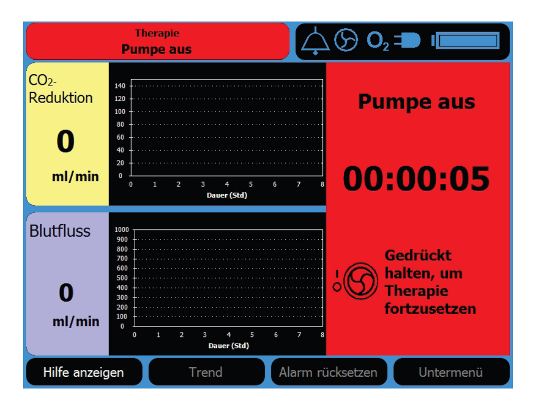
Schritt 3

Alle Warnhinweise lesen und die **Wiederherst.**-Funktionstaste drücken, um zum Therapiemodus zu gelangen.



Schritt 4

Die **Pumpe Start-/Stopp-**Taste gedrückt halten, um die Therapie einzuleiten.



8 Wartung des Geräts

Akku

Der Akku sollte monatlich überprüft werden. Das eingeschaltete Hemolung-Gerät von der Wechselstromquelle trennen und den Akkuladeindikator beobachten. Falls keine volle Akkuladung angezeigt wird, den ALung Kundendienst verständigen.



Der Akku lädt sich nur auf, wenn das Hemolung-Gerät an eine funktionierende Wechselstromquelle angeschlossen wird. Bleibt das Gerät nicht an einer funktionierenden Wechselstromquelle angeschlossen, kommt es zu einem Akkuausfall, sodass während eines Patiententransports keine Stromzufuhr erfolgt oder die Wechselstromquelle ausfällt.



Die Instrumentenabdeckungen am Hemolung-Gerät nicht abnehmen. Das Hemolung RAS enthält keine vom Benutzer zu wartenden Teile und der Akku kann nicht vom Benutzer ausgetauscht werden. Für Wartung und Reparaturen ALung oder den Medizingerätehändler kontaktieren.

Reinigung

Das Hemolung-Gerät mit einem angefeuchteten Schwamm und einer milden Seifenlösung und/oder einer 10-%igen Bleichlösung reinigen. KEINE organische Lösungsmittel oder scheuernde Reinigungsmittel verwenden. Die Standardverfahren der Einrichtung bezüglich Reinigung und Infektionskontrolle sollten stets befolgt werden.

Den Bildschirm des Hemolung-Geräts vorsichtig reinigen, um Kratzer zu vermeiden. Staub und Schmutzpartikel können weggeblasen oder mit einem weichen Tuch abgewischt werden. Fingerabdrücke und Flecken können mit einem Flüssigreiniger und einem weichen Tuch entfernt werden. Einen trockenen Bildschirm NICHT abwischen. KEINEN Alkohol oder Chlorkohlenwasserstofflösungen verwenden.

Aufbewahrung

Das Netzkabel und Anzeigekabel vor und nach jedem Gebrauch prüfen. Beschädigte Kabel austauschen.
Die tragbare Sauerstoffquelle (bei Verwendung) abschalten und abnehmen. Das Gerät muss stets an eine Netzsteckdose angeschlossen bleiben.

Wartung

Das Gerät enthält keine vom Benutzer zu wartenden Teile.
Das Hemolung-Gerät muss jährlich einer Kalibrierung und einer Sicherheitsprüfung durch einen zugelassenen Techniker unterzogen werden.

Kontaktinformationen

Alung Technologies, Inc.

2500 Jane Street

Suite 1

Pittsburgh, PA 15203 USA

Tel. +1-412-697-3370

Fax +1-412-697-3376

Internet www.alung.com



ALung Technologies, Inc.

2500 Jane Street, Suite 1
Pittsburgh, PA 15203 USA

Tel.: +1 412-697-3370
Fax: +1 412-697-3376
E-Mail: sales@alung.com

www.alung.com

REF 80401
HL-PL-0059_RB